

**DE19841303A1 20000323 Leak sealant for tanks and other vessels for hazardous substances comprises optionally plasticised thermoplastic or reactive plastic material which is molded to fit leak and sets after reasonable working time**

**Assignee/Applicant:** MALZ HAUKE **Inventor(s)** : WILKENS ADOLF ; MALZ HAUKE

**Priority (No,Kind,Date)** : DE19841303 A 19980910 I **Application(No,Kind,Date):**

DE19841303 A 19980910 **IPC:** 7C 09K 3/12 A **Language of Document:** NotAvailable

**Abstract:** Die Erfindung betrifft eine Leckdichtmasse und daraus hergestellte Leckdichtmittel fuer die Abdichtung von Leckagen im allgemeinen und speziell fuer die Abdichtung von Leckagen an Tanks, Anlagen, Faessern und Rohren mit Inhalten, die als Gefahrstoffe eingestuft sind. DOLLAR A Die Leckdichtmasse besteht aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunststoffblend oder aus einer Mischung aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunststoffblend und einem oder mehrerer niedermolekularer reaktiver und nicht reaktiver Stoffe wobei die Leckdichtmasse beim Einbringen in das Leck leicht verformbar so der Geometrie des zu verschlieYenden Leckes anpaYbar ist und nach fruehestens 30 s, aber hoechstens nach 120 min, hochviskos und schlieYlich fest wird. **Legal Status:**

Date	+/-	Code	Description
20000323	(+)	OP8	REQUEST FOR EXAMINATION AS TO PARAGRAPH 44 PATENT LAW
20000323	(+)	OP8	REQUEST FOR EXAMINATION AS TO PARAGRAPH 44 PATENT LAW
20030710	(-)	8139	DISPOSAL/NON-PAYMENT OF THE ANNUAL FEE
20030710	(-)	8139	DISPOSAL/NON-PAYMENT OF THE ANNUAL FEE



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 41 303 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 09 K 3/12**  
C 08 L 23/08  
C 08 J 5/18

②① Aktenzeichen: 198 41 303.3  
②② Anmeldetag: 10. 9. 1998  
④③ Offenlegungstag: 23. 3. 2000

**DE 198 41 303 A 1**

⑦① Anmelder:  
Malz, Hauke, Dipl.-Chem., 49356 Diepholz, DE

⑦② Erfinder:  
Malz, Hauke, 01219 Dresden, DE; Wilkens, Adolf,  
49356 Diepholz, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 195 40 951 A1  
DE 43 29 905 A1  
DE-W4 43 15 880 A1  
DE 40 15 544 A1  
DE 38 38 412 A1  
DE 38 36 916 A1  
DE 35 36 716 A1  
DE 33 23 635 A1  
DE 32 42 873 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Leckdichtmasse und daraus hergestellte Leckdichtmittel

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Leckdichtmasse und daraus hergestellte Leckdichtmittel für die Abdichtung von Leckagen im allgemeinen und speziell für die Abdichtung von Leckagen an Tanks, Anlagen, Fässern und Rohren mit Inhalten, die als Gefahrstoffe eingestuft sind.  
Die Leckdichtmasse besteht aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunststoffblend oder aus einer Mischung aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunststoffblend und einem oder mehreren niedermolekularen reaktiven und nicht reaktiven Stoffe wobei die Leckdichtmasse beim Einbringen in das Leck leicht verformbar so der Geometrie des zu verschließenden Leckes anpaßbar ist und nach frühestens 30 s, aber höchstens nach 120 min, hochviskos und schließlich fest wird.

**DE 198 41 303 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Leckdichtmasse und daraus hergestellte Leckdichtmittel für die Abdichtung von Leckagen im allgemeinen und speziell für die Abdichtung von Leckagen an Tanks, Anlagen, Fässern und Rohren mit Inhalten, die als Gefahrstoffe eingestuft sind.

Mehr als 1.000 registrierte Gefahrstoffunfälle ereignen sich jährlich auf den Straßen der Bundesrepublik Deutschland. Hinzu kommen die vielen, nicht erfaßten, kleinen Schadensfälle sowie die Unfälle auf der Schiene, den Binnenschiff- fahrtsstraßen, an den Fernleitungen und in den Betrieben.

In der Regel werden die Sofortmaßnahmen bei solchen Unfällen, wie Abdichtungen, Auffangen und Umfüllen, von der Feuerwehr durchgeführt. Für diese Einsätze steht der Feuerwehr eine besondere Ausrüstung, die in der Regel auf Ge- fahrutgerätewagen (GG-G) verlastet sind, zur Verfügung.

Die bestehenden Abdichtungsprobleme an leckgeschlagenen Tanks, Behältern und anderen Anlagen werden haupt- sächlich mit pneumatischen Dichtkissen, pneumatisch und/oder mechanisch wirkenden Bandagen sowie mit Keilen und Pfropfen bewältigt.

Pneumatische Leckdichtkissen werden um einen leckgeschlagenen Tank gebunden und anschließend mit Preßluft auf- geblasen. Hierdurch wird das Dichtkissen an das Leck gepreßt und es soll zu einem Abdichten kommen. Allerdings bie- ten diese Kissen viele Nachteile. So wird für Bereitstellung und Einsatz viel Zeit und Personal benötigt. Bei einem Ge- fahrstoffeinsatz muß dieses unter Vollschutz arbeiten.

Hierdurch werden schnell die personellen und materiellen Möglichkeiten einer Feuerwehr überfordert. Zudem sind die Dichtleistungen nicht immer befriedigend und an schlecht zugänglichen Stellen wie Drehgestellen, Ventilen oder bei um- gestürzten Fahrzeugen ist eine Verwendung nicht möglich. Bei scharfen Rißkanten kann es zudem zu einer Beschädi- gung der Luftkammern kommen, wodurch das Dichtkissen unbrauchbar wird.

Die Verwendung von Keilen und Pfropfen hat den Vorteil, daß sie oft in Verbindung mit Dichthanf, Bleiwolle oder ähnlichem schnell und wirksam eingesetzt werden können. Ihr Einsatz ist auch dort möglich, wo Dichtkissen und Ban- dagen nicht einzusetzen sind. Außerdem kann jede örtliche Freiwillige Feuerwehr gegebenenfalls eine schnelle Abdich- tung vornehmen.

Die üblichen Keile oder Pfropfen haben jedoch den Nachteil, daß sie oft nicht absolut dichten und gegenüber vielen Stoffen nur eine begrenzte Standzeit aufweisen. Diesen Nachteil versucht man, zumindest für Pfropfen durch Kunststoff- pfropfen aus Polyethylen auszugleichen, die ihrerseits wegen der Elastizität und Härte Anwendungsschwierigkeiten ver- ursachen. Zudem kommt es beim mechanischen Einbringen eines Keils häufig zu einer Aufweitung und damit weiteren Schädigung des Tanks oder Gebindes.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Leckdichtmasse und daraus hergestellter Leckdichtmittel, die eine einfache und wirksame Abdichtung von Leckagen erlauben.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Leckdichtmasse aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunst- stoff oder Kunststoffblend oder aus einer Mischung aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunst- stoffblend und einem oder mehrerer niedermolekularer reaktiver und nicht reaktiver Stoffe gelöst, wobei die Leckdicht- masse beim Einbringen in das Leck leicht verformbar so der Geometrie des zu verschließenden Leckes anpaßbar ist und nach frühestens 30 s aber höchstens nach 120 min hochviskos und schließlich fest wird.

Das aus der erfindungsgemäßen Leckdichtmasse hergestellte Leckdichtmittel besteht aus der Leckdichtmasse sowie gegebenenfalls aus einem weiteren Körper.

In einer Ausführungsform der Erfindung besteht die Leckdichtmasse aus einem thermoplastischen Ethylen-Octen-Co- polymer, z. Bsp. Engage 8400, Fa. Dow Chemical Co. Dieser Kunststoff besitzt eine niedrige Glasstemperatur. Wird er über seine Glasstemperatur erwärmt, kommt es zum Erweichen. Bei einer ausreichend hohen Temperatur von 65°C–70°C wird der Kunststoff plastisch verformbar. Je nach Temperatur kann der Grad der Verformbarkeit variiert werden, von hochviskos bis flüssig. Aufgrund der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffes ist die Zeit, die die Leckdichtmasse zum Abkühlen und Verfestigen benötigt hierbei so groß, daß eine problemlose Einbringung in die Leckstelle möglich wird.

Prinzipiell ist jeder thermoplastische Kunststoff, jedes Blend thermoplastischer Kunststoffe sowie jedes thermoplasti- sche Copolymer geeignet als Dichtmaterial. Aus praktischen Gründen sollen aber nur solche Kunststoffe verwendet wer- den, die eine niedrige Glasübergangstemperatur besitzen, so daß sie am Einsatzort mit einfachen Mitteln wie Heißluftpi- stolen oder Gasbrenner zum Erweichen gebracht werden können. Weitere Beispiele für geeignete Kunststoffe sind Poly- olefine und Olefincopolymere wie Low Density Polyethylene (LDPE), ein Ethen-Acrylsäure-Copolymer (Handelsname Luvax, BASF AG) oder ein Ethylen-Butylacrylat-Acrylsäure-Copolymer (Handelsname Lucalen, BASF AG).

Für die Anwendung bei Gefahrstoffen muß die Leckdichtmasse chemikalienbeständig sein. Das als Leckdichtmasse eingesetzte thermoplastische Ethylen-Octen-Polymer ist inert gegen Säuren, Basen, Laugen, aliphatische Kohlenwasser- stoffe, Alkohole u. a. In aromatischen Kohlenwasserstoffen quillt es auf. Die Leckdichtmasse aus thermoplastischem Ethen-Acrylsäure-Copolymer quillt nicht in aromatischen Kohlenwasserstoffen.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß bereits ein einfacher thermoplastischer Kunststoff wie das Ethylen-Octen- Copolymer sehr gute Anwendungseigenschaften und Dichtleistungen bei der Leckabdichtung bietet. In einer vorteilhaf- ten Ausgestaltung der Erfindung ist der als Leckdichtmasse verwendete Thermoplast mit Maleinsäureanhydrid oder Acrylsäure copolymerisiert oder gepfropft. Dies kann auch in einem Reaktivextrusionsschritt erfolgen. Dieser Schritt er- höht die Adhäsion des Polymers, was die Dichtleistung verbessert. Die Pfropfung oder Copolymerisation kann auch mit anderen üblichen Comonomeren erfolgen.

Eine weitere Verbesserung besteht darin, die thermoplastische Leckdichtmasse mit einem Paraffinöl, Silikonöl, atak- tisches Polypropylen, Polyisobutylen oder einem anderen bekannten Weichmacher zu verblenden. Diese Weichmacher senken die Glasübergangstemperatur und damit die Erweichungstemperatur der Leckdichtmasse. Dies erleichtert die An- wendung. In einem Sonderfall kann der Weichmacher auch ein Maleinsäureanhydrid-funktionalisiertes Polyisobutylen sein (Handelsname PIBSA: BASF AG). Durch die Maleinsäureanhydridgruppe besitzt der Weichmacher neben weich-

machenden Eigenschaften zudem die Fähigkeit, die Adhäsion der Leckdichtmasse zu erhöhen. Auch andere Weichmacher, die die Adhäsion erhöhen, sind in diesem Zusammenhang denkbar.

Eine weitere Modifizierung der Erfindung besteht darin, daß der als Leckdichtmasse verwendete Thermoplast mit einem Trialkoxysilan oder Triacetoxysilan gepfropft oder copolymerisiert ist. Diese Leckdichtmasse ist vernetzbar und dadurch besonders chemikalienbeständig.

Eine thermoplastische Leckdichtmasse kann nun auf die für Thermoplaste üblichen Methoden wie Extrusion, Kalandrieren, Spritzguß, Thermoforming, oder einen Blasformprozeß in eine für die Anwendung geeignete Form gebracht werden. Hierbei kann es sich z. B. um extrudierte Stränge, Platten, Folien, Fasern, Vliese handeln, oder um spritzgegossene, Pfropfen, Keile oder Blöcke. Aufgrund der Verarbeitungsmöglichkeit können aber auch komplizierte Geometrien durch Spritzgußtechniken bzw. Thermoforming hergestellt werden.

Erfindungsgemäß können die Leckdichtmassen auch aus reaktiven Kunststoffmassen bestehen. Reaktive Kunststoffmassen sind im allgemeinen aus einer Präpolymermischung niedriger Viskosität zusammengesetzt, welche chemische Gruppen beinhaltet, die bei einer Reaktion zu einer Molmassenerhöhung und Kettenvernetzung führen. Reaktive Leckdichtmassen werden, bei Mehrkomponentensystemen nach Verrühren der zur Reaktion kommenden Komponenten, in die Leckstelle eingebracht. Da sie in diesem Zustand formbar sind, passen sie sich dabei ideal dem Leck an. Durch die Reaktion kommt es dann zu einer Verfestigung und zu einer Aushärtung der Leckdichtmasse.

In einer Ausführungsform besteht die reaktive Leckdichtmasse aus einem Silikonkautschuk (z. Bsp. Silaplast (Datex GmbH & Co. KG)) und einer Aktivatorpaste (z. Bsp. Optosil Xantopren, Bayer AG)). Nach Verrühren der Komponenten wird die so hergestellte Leckdichtmasse in das Leck eingebracht. Hier härtet sie innerhalb weniger Minuten aus.

In einer weiteren Ausführungsform besteht die Leckdichtmasse aus einer glasfaserverstärkten Polyesterharzmischung (Nigrin Glasfaserspachtel, Inter-Union) und einem peroxidischen Härter. Nach Vermischen der Spachtelmasse mit 2% Härter wird die so hergestellte Leckdichtmasse in das Leck eingebracht. Hier härtet sie in 4-7 min aus.

Weitere reaktive Kunststoffmassen können als Leckdichtmasse verwendet werden. Beispiele sind Leckdichtmassen auf Basis von Epoxidharzsystemen, oder Polyurethannmischungen. Bei reaktiven Systemen ist darauf zu achten, daß die Zeit zum Aushärten optimal eingestellt ist, d. h. genug Zeit zum Einarbeiten bleibt, gleichzeitig aber nach kurzer Zeit die nötige mechanische Festigkeit gegeben ist, dem hydrostatischen Druck der Behältnisflüssigkeit standzuhalten. Dies ist bei einem Zeitraum von 30 s-120 min gegeben.

Leckdichtmassen können in Form von extrudierten Strängen, Platten, Folien, Fasern, Vliesen, oder spritzgegossenen Pfropfen, Keilen oder Blöcken direkt zum Abdichten von Leckagen eingesetzt werden. Vorteilhaft ist aber häufig der Einsatz eines Leckdichtmittels, d. h. der Kombination einer Leckdichtmasse und eines weiteren Körpers.

Beispiele für ein solches Leckdichtmittel sind:

- ummantelte Keile aus Holz oder Kunststoff
- beschichtete Fasermatten und Bänder
- Ausgelegte Blindstücke zum Abdichten von Anschlußstutzen
- Dichtringe
- Überwurfmäntel zum Abdichten von Anschlußstutzen und Rohrenden
- ausgelegte Rohrschellen zum Abdichten von Lecks an Rohren

Bei reaktiven Leckdichtmassen erfolgt im allgemeinen die Auftragung der Leckdichtmasse auf den Körper nach der Vermischung der reaktiven Komponenten, d. h. die Fertigung des Leckdichtmittels erfolgt unmittelbar vor dem Einsatz.

Bei thermoplastischen Leckdichtmitteln kann die Kombination von Leckdichtmasse und Leckdichtmittel zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen. Durch die vielzähligen Verarbeitungsmöglichkeiten können Leckdichtmittel auf unterschiedliche Weise hergestellt werden. Ummantelte Keile und Pfropfen können zum Beispiel durch Spritzguß hergestellt werden. Durch die gleiche Technik können Rohrschellen mit Leckdichtmassen ausgelegt werden.

Durch die Herstellung von Leckdichtmitteln wird die praktische Anwendbarkeit der Leckdichtmassen erweitert und verbessert. Durch die Verwendung eines ummantelten Keils kann ein großes Leck schnell abgedichtet werden, d. h. die Einsatzzeit kann verkürzt werden. Zudem wird die mechanische Stabilität der Abdichtung durch den Kern des Keils erhöht. Eine ausgelegte Rohrschelle kann leicht um ein Rohr gelegt werden. Der Schellenmantel erhöht wiederum die mechanische Stabilität. Durch Verbesserung bekannter Dichtkörper wie Keil oder Rohrschelle wird zudem die Trainingsphase für den Verbraucher verkürzt und die Gefahr der Fehlverwendung verringert.

Während reaktive Leckdichtmassen bereits formbar sind und erst durch die chemische Reaktion erhärten, sind thermoplastische Leckdichtmassen fest und müssen durch Erwärmen plastisch gemacht werden. Dies kann erfolgen durch:

- Heißwasserbäder
- Heißluftgebläse
- Gasbrenner
- Öfen
- Heizplatten
- Heizpistolen

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Körper der Leckdichtmittel, wie Keile, Platten, Rohrschellen mit einer Heizquelle, zum Bsp. Heizspindeln ausgestattet, so daß sie selbständig erwärmen und so in einen einsatzfähigen Zustand gebracht werden können.

Anhand nachfolgender Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert.

# DE 198 41 303 A 1

## Ausführungsbeispiel 1

### Leckdichtmasse auf Basis eines Thermoplast

5 Als Modellschubstanz für eine thermoplastische Leckdichtmasse wurde Engage 8200 und Engage 8400 (Dow Chemical Co.) eingesetzt.

Der in Granulatform gelieferte Kunststoff wurde in eine rechteckige Metallform gegeben und in einem Trockenschrank bei 170°C zu einer Platte mit den Maßen 500 mm x 300 mm x 3 mm vergossen.

## 10 Ausführungsbeispiel 2

### Leckdichtmasse auf Basis eines modifizierten Engage 8200 oder Engage 8400

15 Als Modellschubstanz für die Modifizierung wurde ein Maleinsäureanhydrid-modifizierter Weichmacher (Handelsname PIBSA, BASF AG) verwendet.

Ein Ethylen-Oktan-Copolymer wurde mit einem Maleinsäureanhydrid-funktionalisierten Polyisobutylen in einem Brabender-Batchknetzer bei 120°C und 80 U/min solange geknetet, bis das Blend homogen war. Die einzelnen Ansätze sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die Ansätze wurden mehrmals durchgeführt.

20	<b>Materialbezeichnung</b>	<b>Engagety</b>	<b>Engage (g)</b>	<b>PIBSA (g)</b>
	<b>V1</b>	<b>8200</b>	<b>36</b>	<b>4</b>
25	<b>V2</b>	<b>8200</b>	<b>30</b>	<b>10</b>
	<b>V3</b>	<b>8200</b>	<b>25</b>	<b>15</b>
30	<b>V4</b>	<b>8400</b>	<b>36</b>	<b>4</b>
	<b>V5</b>	<b>8400</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

35 Die Blends wurden in eine rechteckige Form gegeben und in einem Trockenschrank bei 170°C zu einer Platte mit den Maßen 500 mm x 300 mm x 3 mm vergossen.

## Ausführungsbeispiel 3

### 40 Leckdichtmasse auf Basis eines mit Maleinsäureanhydrid-modifizierten Engage 8400

Maleinsäureanhydrid wurde von Aldrich bezogen, DBHP von Peroxid Chemie GmbH.

35 g Engage 8400, 0.7 g Maleinsäureanhydrid, und 0.035 g DBHP in 3 ml Aceton werden vermischt und der Masterbatch in einen Brabender bei 160°C gegeben. Die Reaktionsmischung wird 30 min geknetet, dann wird der modifizierte Stoff entnommen. Der Versuch wird mehrmals wiederholt. Dann wird die Leckdichtmasse in eine Form gegeben in einem Trockenschrank bei 170°C zu einer Platte mit den Maßen 500 mm x 300 mm x 3 mm vergossen.

## Ausführungsbeispiel 4

### 50 Beschreibung des Behälters, an welchem die Praxistests durchgeführt wurden

Zum Test der verschiedenen Dichtmaterialien und Dichtkörper wurde ein Pulverlöschanhänger P250 mit einem D-Anschlußstück modifiziert. Durch Schleifer, Schneidbrenner und Brechwerkzeuge wurden Lecks in den Mantel des Kessels gebracht. Hierbei wurde unterschieden zwischen Rissen und konkaven Leckagen (Trichterleckagen). Zudem wurde eine Dichtung des Kessels entfernt, um den Verschluß von Haarrissen zu simulieren. Über einen 10 m langen D-Schlauch wurde der Kessel mit Wasser befüllt und mit Drücken von bis zu 5 bar (gemessen am Schlauchanfang) beaufschlagt.

## Ausführungsbeispiel 5

60 Dieses Ausführungsbeispiel beschreibt die Abdichtung eines Haarrisses mit einer Leckdichtmasse, beschrieben in Ausführungsbeispiel 2.

Eine Platte mit einem Weichmachergehalt von 25% wurde zu Strängen (80 mm x 200 mm x 3 mm) zerschnitten. Ein Strang wurde mit einer Heißluftpistole erhitzt und mit einem Plastikspatel bzw. Metallschachtel um einen simulierten Haarriß gedrückt. Zur Verhinderung der Adhäsion der Dichtmasse an dem Werkzeug wurde dieses mit Silikon-Antihafspray vorbehandelt. Beim Befüllen des Kessels mit Wasser ist der Haarriß bis zu einem Druck von 2 bar dicht.



# DE 198 41 303 A 1

## Ausführungsbeispiel 6

Dieses Ausführungsbeispiel beschreibt die Herstellung eines keilförmigen Dichtmittels unter Verwendung einer thermoplastischen Dichtmasse nach den Ausführungsbeispielen 1 bis 3.

Eine Platte aus Engage 8200 wurde mit einer Heißluftpistole zum Erweichen gebracht. Ein Holzkeil wurde mit der verformbaren Platte umwickelt. Hierbei wurde darauf geachtet, daß der Kunststoffmantel überall gleich dick ist. Am oberen stumpfen Ende des Keils wurde ein Wulst aus der Leckdichtmasse geformt.

Analog wurden Keile aus einer modifizierten Leckdichtmasse aus Anwendungsbeispiel 2 und 3 hergestellt.

## Ausführungsbeispiel 7

Dieses Anwendungsbeispiel beschreibt die Verwendung eines keilförmigen Dichtmittels aus Ausführungsbeispiel 6. Die Dichtmasse besteht aus Engage 8400.

Ein keilförmiges Dichtmittel wurde mit einer Heißluftpistole erhitzt. Der Kunststoffmantel wurde weich und formbar. Der so vorbereitete Keil wurde mit Muskelkraft in ein Trichterloch in dem Testanhänger gedrückt. Das Wandmaterial war trocken. Durch Kneten wurde der weiche Mantel nachträglich an die Geometrie des Loches angepaßt. Nach Erkalten wurde der Tank mit Wasser befüllt. Bis zu einem Druck am Meßgerät von 2 bar war das Leck abgedichtet.

## Ausführungsbeispiel 8

Dieses Beispiel zeigt die Verbesserung der Dichtleistung, wenn ein keilförmiges Dichtmittel bestehend aus einem Holzkeil und einer modifizierten Dichtmasse eingesetzt wird, gegenüber Ausführungsbeispiel 7.

Ein keilförmiges Dichtmittel bestehend aus einem Holzkeil und einer modifizierten Dichtmasse (Engage 8400 und 25 Gew.-% PIBSA) wurde mit einer Heißluftpistole erhitzt, bis zum Erweichen der Dichtmasse. Danach wurde das Dichtmittel in ein Trichterloch geschoben. Das Wandmaterial war feucht. Durch Kneten wurde der Mantel der Form des Loches angepaßt. Die Haftung zum Metall war dabei sehr gut. Der Behälter wurde gefüllt und mit 5 bar abgedrückt. Das Leck war vollkommen abgedichtet.

## Ausführungsbeispiel 9

Dieses Beispiel beschreibt eine weitere Anwendungsmethode für eine thermoplastische Dichtmasse.

Der Kessel aus Ausführungsbeispiel 4 wurde mit einem Druck von 1 bar beaufschlagt. Wasser sprühte hierbei in hohem Bogen aus allen Löchern. Ein Strang einer Dichtmasse aus Ausführungsbeispiel 1 (Durchmesser 3 cm) wurde in einem siedenden Wasserbad erhitzt. Der so verformbar gemachte Strang wurde auf einen Riß gelegt. Durch den Strang wurde ein Keil 1,5 cm tief in das Leck gedrückt. Durch anschließendes Kneten wurde der Strang der Geometrie des Risses besser angepaßt. Das Leck konnte komplett abgedichtet werden. Bei 3 bar kam es zu keinem Austreten von Wasser. Selbst bei 5 bar hielt der Keil im Leck. Es kam zu keiner Leckaufweitung durch das Einbringen des Keils.

## Ausführungsbeispiel 10

Dieses Ausführungsbeispiel zeigt die bessere Haftung einer modifizierten thermoplastischen Dichtmasse aus Ausführungsbeispiel 2 gegenüber einer Dichtmasse aus Ausführungsbeispiel 1.

Analog Beispiel 9 wurde der Kessel mit einem Druck von 1 bar beaufschlagt. Ein Strang (3 cm Durchmesser) aus Ausführungsbeispiel 2 (Engage 8400, 25 wt% PIBSA) wurde mit einer Heißluftpistole erhitzt. Der so verformbare Strang wurde auf einen Riß gelegt. Durch den Strang wurde ein Keil 2 cm tief in das Leck gedrückt. Durch anschließendes Kneten wurde der Strang der Geometrie des Risses besser angepaßt. Das Leck konnte komplett abgedichtet werden. Selbst bei 5 bar hielt der Keil im Leck. Es kam zu keiner Leckaufweitung durch das Einbringen des Keils. Selbst bei diesem Druck war der Keil absolut dicht. Dies zeigt die verbesserte Haftung des PIBSA modifizierten Blends auf dem Metall.

## Ausführungsbeispiel 11

Dieses Ausführungsbeispiel beschreibt die Verwendung einer thermoplastischen Leckdichtmasse aus Ausführungsbeispiel 1 zusammen mit Holzkeilen zur Abdichtung eines länglichen Risses unterschiedlicher Breite.

In eine senkrechte Preßspanplatte wurde ein Riß von 15 cm Länge und einer variierenden Breite von 5 mm–30 mm mit einer Stichsäge gesägt. Eine Platte aus Ausführungsbeispiel 1 wurde halbiert und eine Hälfte mit einer Heißluftpistole zum Erweichen gebracht. Danach wurde die Dichtmasse an den Riß angedrückt. Mit Holzkeilen wurde die Masse schließlich in den Riß gedrückt. Die Holzkeile verblieben dabei im Riß und preßten auf diese Weise die Leckdichtmasse gegen die Rißwandung. Es wurde auch Leckdichtmasse von den Holzkeilen durch den Riß gedrückt. Nach Erkalten der Leckdichtmasse wurden die Holzkeile entfernt und die Leckdichtmasse aus der Preßspanplatte gezogen. Es konnte beobachtet werden, daß die Leckdichtmasse sich in den Zwischenräumen zwischen den Holzkeilen befand. Bei einem wirklichen Leck hätte sie auch hier abgedichtet.

## Ausführungsbeispiel 12

### Leckdichtmasse auf Basis eines Thermoplasts mit die Adhäsion erhöhenden Gruppen

Als Modellschubstanz für eine thermoplastische Dichtmasse mit die Adhäsion erhöhenden Gruppen wurde ein Ethylen-

Acrylsäurecopolymer verwendet (Luvax, BASF).

Der in Granulatform gelieferte Kunststoff wurde in eine rechteckige Metallform gegeben und in einem Trockenschrank bei 170°C zu einer Platte mit den Maßen 500 mm · 300 mm · 3 mm vergossen.

5 Ausführungsbeispiel 13

Dieses Ausführungsbeispiel zeigt die Verwendung einer thermoplastischen Dichtmasse mit die Adhäsion erhöhenden Gruppen.

10 Analog Beispiel 9 wurde der Kessel mit einem Druck von 1 bar beaufschlagt. Ein Strang (3 cm Durchmesser) aus Ausführungsbeispiel 12 wurde mit einer Heißluftpistole erhitzt. Der so verformbare Strang wurde auf einen Riß gelegt. Durch den Strang wurde ein Keil 2 cm tief in das Leck gedrückt. Durch anschließendes Kneten wurde der Strang der Geometrie des Risses besser angepaßt. Das Leck konnte komplett abgedichtet werden. Selbst bei 5 bar hielt der Keil im Leck. Es kam zu keiner Leckaufweitung durch das Einbringen des Keils. Selbst bei diesem Druck war das Leck absolut dicht. Dies beweist die gute Haftung einer Leckdichtmasse bestehend aus einem Thermoplasten mit die Adhäsion erhöhenden Gruppen.

Ausführungsbeispiel 14

20 Dieses Beispiel beschreibt die Verwendung einer reaktiven Leckdichtmasse in Verbindung mit einem Körper zur Abdichtung eines Lecks an einem Rohr.

Als Modellschubstanz für eine reaktive Leckdichtmasse wurde 3 Silaplast (Datex GmbH & Co. KG) zusammen mit Aktivatorpaste Optosil Xantopren (Bayer AG) verwendet. Als Körper wurde eine Schlauchschelle verwendet.

25 Der Silikonkautschuk wurde mit Aktivatorpaste vermischt und auf die Backen der Schlauchschelle gestrichen (1 cm Lage). Die so präparierte Rohrschelle wurde um ein Rohr gelegt und festgedrückt. Hierbei quoll die Leckdichtmasse zwischen Schlauchschelle und Rohr heraus. Durch Verstreichen und Andrücken konnte eine verbesserte Abdichtung erreicht werden. Das Rohr wurde mit Wasser gefüllt und mit 2 bar Druck beaufschlagt. Es kam zu keinem Austritt von Wasser an der Dichtstelle.

Ausführungsbeispiel 15

30 Dieses Beispiel beschreibt die Verwendung einer reaktiven Leckdichtmasse in Verbindung mit einem Körper zur Abdichtung eines Lecks an einem Rohr.

Als Modellschubstanz für eine reaktive Leckdichtmasse wurde Nigrin Glasfaserspachtel (Inter-Union) verwendet. Als Körper wurde eine Schlauchschelle verwendet.

35 Die Glasfaserspachtelmasse wurde mit der beigegebenen Aktivatorpaste vermischt und auf die Backen der Schlauchschelle gestrichen (1 cm Lage). Die so präparierte Rohrschelle wurde um ein Rohr gelegt und festgedrückt. Hierbei quoll die Leckdichtmasse zwischen Schlauchschelle und Rohr heraus. Durch Verstreichen und Andrücken konnte eine verbesserte Abdichtung erreicht werden. Nach Aushärten wurde das Rohr mit Wasser gefüllt und mit 2 bar Druck beaufschlagt. Es kam zu keinem Austritt von Wasser an der Dichtstelle.

40 Patentansprüche

1. Leckdichtmasse bestehend aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunststoffblend oder aus einer Mischung aus einem thermoplastischen oder reaktiven Kunststoff oder Kunststoffblend und einem oder mehreren niedermolekularen reaktiven und nicht reaktiven Stoffe, die bei Einbringen in das Leck verformbar und an die Geometrie des zu verschließenden Leckes anpaßbar ist und die nach frühestens 30 s aber höchstens nach 120 min hochviskos und schließlich fest wird.
2. Leckdichtmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff ein Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) oder ein Ethylen-Octen-Copolymer oder ein Ethylen-Acrylsäure-Copolymer oder ein Ethylen-Acrylsäure-Butylacrylat-Copolymer ist.
3. Leckdichtmasse nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermoplast mit Acrylsäure oder Maleinsäureanhydrid gepfropft oder copolymerisiert ist.
4. Leckdichtmasse nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die thermoplastische Leckdichtmasse mit einem Weichmacher geblendet ist.
5. Leckdichtmasse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Weichmacher ein Silikonöl oder Paraffinöl oder ataktisches Polypropylen oder niedermolekulares Polyisobutylen oder ein Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polyisobutylen ist.
6. Leckdichtmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leckdichtmasse aus einem glasfaserverstärkten Polyesterharz und einem Härter besteht, die vor Anwendung gemischt werden.
7. Leckdichtmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leckdichtmasse aus einem Silikonkautschuk und einer Aktivatorpaste besteht, die vor Anwendung gemischt werden.
8. Leckdichtmittel bestehend aus einer Leckdichtmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und gegebenenfalls einem weiteren Körper.
9. Leckdichtmittel bestehend aus einer Leckdichtmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 5 in Form von Strängen, Platten, Folien, Fasern, Vliesen, oder Pfropfen, Keilen oder Blöcken und gegebenenfalls einem weiteren Körper.
10. Leckdichtmittel nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper ein Keil oder Pfropfen oder eine Schlauchschelle oder eine Platte oder ein Mantel ist und die Leckdichtmasse den Körper ein- oder mehrseitig oder allseitig umschließt.

# DE 198 41 303 A 1

11. Leckdichtmittel nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper eine Heizquelle aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65